

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЛАГОТДАЧИ ТРИКОТАЖНЫХ СЛОИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НИТЕЙ**

### **STUDY OF THE PROCESS OF MOISTURE TRANSFER OF KNITTED LAYERED MATERIALS FROM FUNCTIONAL THREADS**

А.С. Воробьева, Н.В. Скобова, Н.Н. Ясинская, А.В. Горохова  
A.S. Vorobieva, N.V. Skobova, N.N. Yasinskaya, A.V. Gorohova

Витебский государственный технологический университет (Республика Беларусь)  
Vitebsk State Technological University (Republic of Belarus)  
E-mail: skobova-nv@mail.ru, yasinskaynn@rambler.ru, rew2001.2015@gmail.com

**Рассмотрены вопросы влагопоглощения и влагоотдачи трикотажными структурами из функциональных видов нитей. Для оценки транспортных свойств влаги рассчитывались показатели индекса диффузии влаги и скорость испарения. Установлено влияния структуры поверхности полотна и особенности физической модификации применяемых нитей на гигиенические характеристики полотен.**

**Ключевые слова:** смачиваемость, скорость испарения, функциональные нити, трикотаж.

**The issues of moisture absorption and moisture return by knitted structures from functional types of threads are considered. To assess the transport properties of moisture, the indicators of the moisture diffusion index and the evaporation rate were calculated. The influence of the structure of the surface of the fabric and the features of the physical modification of the threads used on the hygienic characteristics of the fabrics have been established.**

**Key words:** wettability, evaporation rate, functional yarns, knitwear.

Качество жизни современного человека постоянно повышается, что влечет за собой рост потребностей в отношении комфортности традиционных текстильных изделий. Комфортность одежды зависит от механических, тепловых и влагопроницаемых свойств материала из которого она изготовлена. Одежда обеспечивает функцию терморегуляции организма при изменяющихся физических нагрузках. Человеческое тело вырабатывает тепло во время любой деятельности, а для отвода чрезмерного тепла от тела человека запускается механизм потоотделения. Важно, чтобы тело поддерживало подходящий баланс температуры и влажности в соответствии с различными условиями окружающей среды. Различают две формы потоотделения: неощутимое (в этой форме пот переносится в виде пара и проходит через воздушные промежутки между нитями в ткани) и жидкая (эта форма возникает при более высокой скорости потоотделения и смачивает одежду, соприкасающуюся с кожей). Смачивание начинается после накопления количества жидкости, которое заполнит капиллярные поры между волокнами и нитями [1]. Для создания благоприятного микроклимата в пододежном пространстве необходимо чтобы материал обеспечивал отвод жидкой влаги от кожи человека, т.е. обладал высокой смачивающей способностью, и быстро испарял саккумулированную жидкость.

Трикотажные полотна являются наиболее распространенными структурами для изготовления изделий активного отдыха, они обладают хорошей растяжимостью, малыми деформациями, обеспечивают свободу движений, сохраняют форму. Благодаря возможности применения различных комбинаций используемых нитей трикотаж является идеальной основой для функционально адаптивной одежды. Наиболее часто применяемым сырьем для производства одежды активного отдыха являются полиэфирные нити, обладающие высокой паропроницаемостью и быстро сохнут. Однако профилированные полиэфирные волокна в данном ассортименте изделий будут наиболее актуальны, т.к. имеют большую площадь

поверхности, что увеличивает их фитильную способность, а следовательно, и смачиваемость [2].

Целью данной работы является изучение смачивающей способности и влагоотдачи трикотажных полотен, полученных из различного вида функциональных нитей, производства ОАО «СветлогорскХимволокно» (Республика Беларусь).

Нарабатывались опытные образцы трикотажных полотен следующих видов:

Образец 1 - переплетение интерлок из нитей с функцией управления влагой Quick Dry (18,4 текс f144) поверхностной плотностью 210 г/м<sup>2</sup>;

– образец 2 - переплетение интерлок из микрофиламентных нитей Soft (16,7текс f288) поверхностной плотностью 194 г/м<sup>2</sup>;

– образец 3 – переплетение «ложная сетка» из микрофиламентных нитей Soft поверхностной плотностью 180 г/м<sup>2</sup>;

– образец 4 - переплетение «ложная сетка»: лицевой слой микрофиламентная нить Soft, изнаночный слой – нить Quick Dry поверхностной плотностью 200 г/м<sup>2</sup>.

Трикотажные полотна стирали для удаления остатков замасливателя и снятия внутренних напряжений на нитях, сушили в расправленном виде без растяжения.

Перед проведением испытания все образцы кондиционировали при влажности 65% в течение 24 ч.

Для оценки смачивающей способности материала использовалась методика предложенная в Standart FTTS-FA-004 [3]. На образцы полотен капали жидкость (искусственный пот) фиксированного объема и через 20 секунд снимали размеры площади мокрого пятна. Для снятия показаний использовалась фотокамера. По результатам измерений рассчитывали индекс площади диффузии (*I<sub>d</sub>*) влаги материалом, показывающий, какой объем внутри полотна занимает влага:

$$I_d = \frac{S_{di} \cdot b}{M_k \cdot 10^{-3}}, \quad (1)$$

где *S<sub>di</sub>* - площадь диффузии *i*-го образца на 20-й секунде, мм<sup>2</sup>; *b* – толщина полотна, мм; *M<sub>k</sub>* – объем жидкости, мл.

Скорость испарения влаги с поверхности трикотажных полотен оценивалась по следующему методу. На образец капают каплю фиксированного объема жидкости (искусственного пота) и снимают в течении 100 минут показания изменяющейся массы влажного образца, после чего рассчитывают коэффициент остаточной влаги *K<sub>ост</sub>* (%) в разные интервалы времени.

Расчетные значения показателей смачиваемости и скорости испарения по экспериментальным данным представлены на рис. 1, 2.

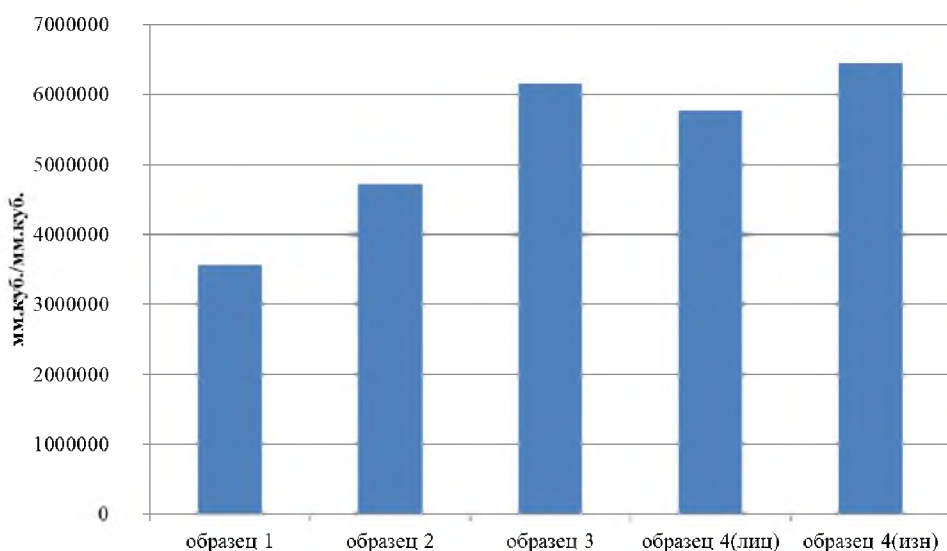


Рис. 1. Индекс диффузии влаги

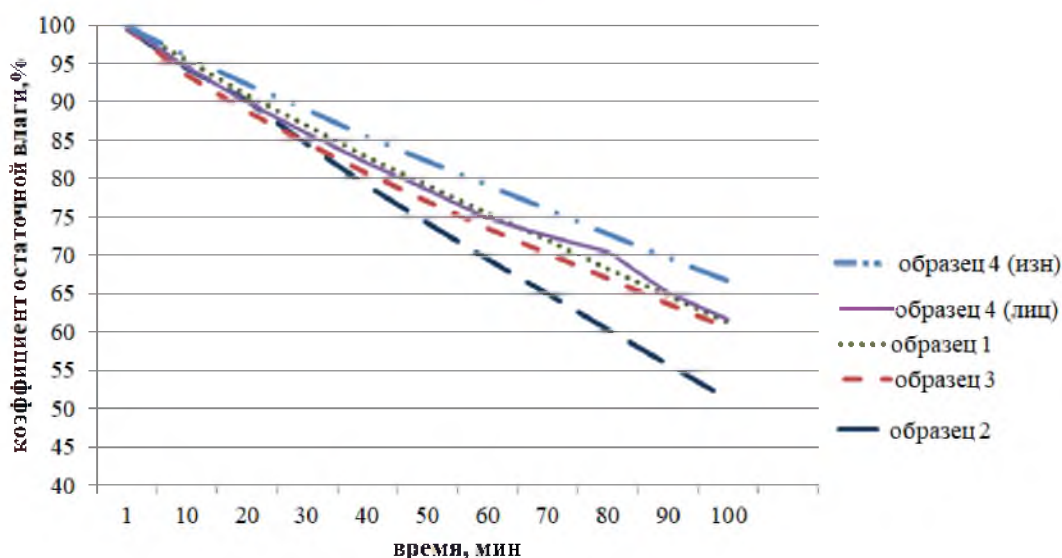


Рис. 2. Кинетика испарения влаги с поверхности опытных образцов

Трикотажные полотна переплетением «ложная сетка» благодаря ячеистой структуре поверхности обладают высокой смачивающей способностью по сравнению с переплетением интерлок (рисунок 1). Высокий индекс диффузии отмечается у образцов из микрофиламентных нитей, малый диаметр элементарных нитей и их количество образуют большую удельную поверхность распространения и, как следствие, смачивающая способность материалов возрастает. Применение нити Quick Dry с изнаночной стороны двухслойного материала позволяет увеличить процент отводимого от тела пота в жидкой фазе.

Анализ кривых испарения влаги в естественных условиях (рисунок 2) показывает, что полотна из микрофиламентных нитей Soft высыхают быстрее, так как открытая площадь поверхности испарения и размер пор больше по сравнению с нитями Quick Dry, имеющих профилированную поверхность элементарных нитей, где влага удерживается за счет капиллярной конденсации и время испарения увеличивается.

Для более детального анализа процесса сушки трикотажных структур в естественных условиях построены кривые скорости сушки в анализируемом диапазоне времени (рисунок 3). Из графиков видно, кинетика процесса различна для анализируемых видов трикотажа. На скорость сушки оказывает влияние как строение трикотажа (вид переплетения), так и особенности профиля используемых нитей. Образцы 1 и 2 получены переплетением интерлок, отличаются длительным прямолинейным периодом прогрева с малой скоростью - линия ВС.

Образцы переплетением «ложная сетка» характеризуются криволинейным периодом прогрева, обусловленным ячеистой структурой полотна. Образец 3 имеет высокую скорость и длительность периода прогрева, что объясняется большой удельной площадью поверхности микрофиламентной нити. Однако испарение в лицевом слое образца 4, содержащего микрофиламентные нити, скорость значительно ниже, что объясняется высокой способностью удерживать влагу нитями Quick Dry изнаночного слоя. Образец 4 с сизаночной стороны имеет минимальный период прогрева за счет более ровного и гладкого рельефа полотна.

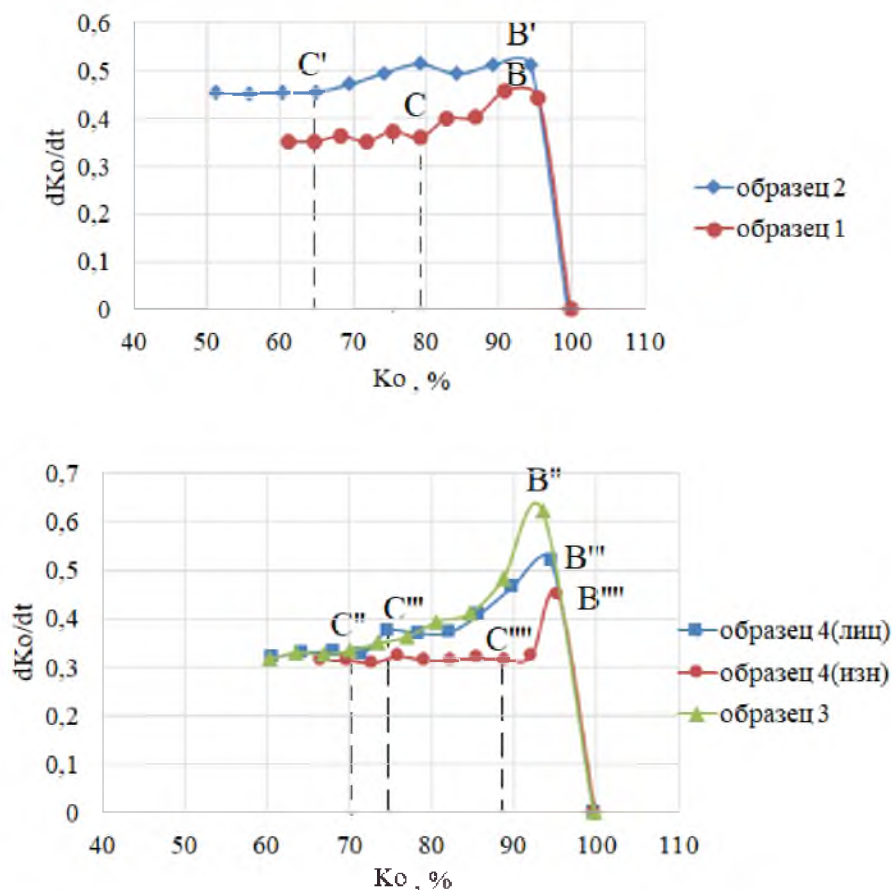


Рис. 3. Кривые скорости сушки трикотажных образцов в анализируемом интервале времени

Таким образом установлено, что механизм транспорта жидкости зависит от действия капиллярных сил и характеристик поверхности полотна. Полотна переплетения «ложная сетка» имеют повышенную смачивающую способность, двухслойный материал благодаря нити Quick Dry с изнаночной стороны позволяет эффективно отводить пот от тела человека. Применение микрофиламентной нити в структуре трикотажа позволяет увеличить скорость испарения влаги с материала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Baltušnikaitė J, Abraitienė A, Stygienė L, Krauledas S, Rubežienė V, Varnaitė-Žuravliova S. Investigation of Moisture Transport Properties of Knitted Materials Intended for Warm Underwear // FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe. 2014. 22, 4(106). p. 93-100.
2. Hasan MMB, Calvimontes A, Synytska A, Dutschk V. Effects of Topographic Structure on Wettability of Differently Woven Fabrics // Textile Research Journal. 2008. 78: 11.
3. Standart FTTS-FA-004. Specified Requirements of Moisture Transferring and Quick Drying Textiles.

4. Исследование кинетики сушки функциональных нитей в естественных условиях / А.В. Сохова, А.Е.Даниленко, Н.В. Скобова, Н.Н.Ясинская // Материалы докладов 54-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. В двух томах. – Витебск., 2021. - Т.1. – С.280-283.